



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10243008 A**(43) Date of publication of application: **11 . 09 . 98**

(51) Int. Cl.

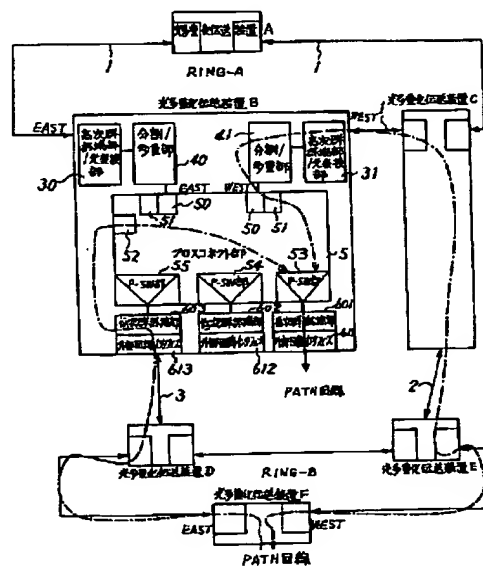
**H04L 12/437****H04B 10/20****H04J 3/08****H04Q 11/04**(21) Application number: **09042022**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **26 . 02 . 97**(72) Inventor: **TADA KATSUYUKI**(54) **MULTIPLEX TRANSMITTER**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a degree of relief against a fault of a transmission line bridged between two different link type networks by providing a cross connect section that connects and sets an optional time slot of a low-degree group line to an optional line of a low-degree group through loopback.

**SOLUTION:** A cross connect section 5 is provided with a hair pin cross connect function that is a function connecting an optional time slot of a low-degree group line to an optional line of a low-degree group by adding a hair pin drop table 52 to the section 5. The hair pin cross connect function is used to connect directly an optical multiplex transmitter B of a ring type equipment A and an optical multiplex transmitter D of a ring type equipment B with a transmission line 3. Thus, even on the occurrence of a fault in an optical transmission line 2 between optical multiplex transmitter E, C, the transmission line 3 maintains a PATH line (shown in one-dashed chain lines) between the optical multiplex transmitters F, B and a degree of relief against a fault of a line is improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-243008

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/437

H 0 4 L 11/00

3 3 1

H 0 4 B 10/20

H 0 4 J 3/08

A

H 0 4 J 3/08

H 0 4 B 9/00

N

H 0 4 Q 11/04

H 0 4 Q 11/04

L

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平9-42022

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月26日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 多田 勝之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

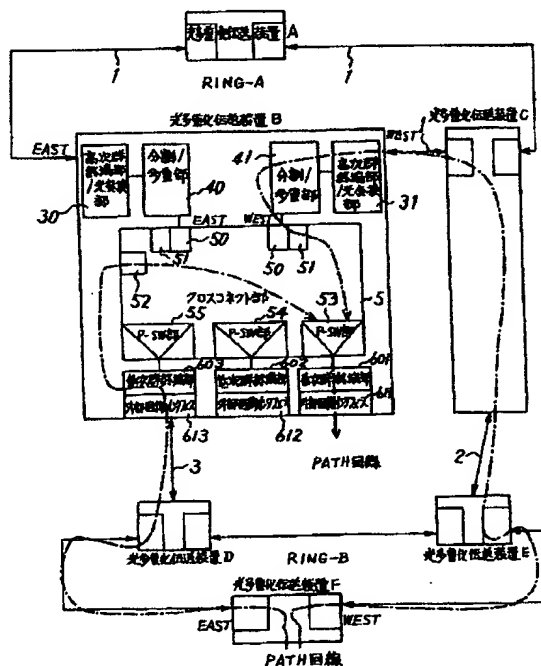
(74) 代理人 弁理士 林 恒徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多重化伝送装置

(57) 【要約】

【課題】低次群回線の任意のタイムスロットを低次群の任意の回線に折り返し接続する（以降適宜、ヘアーピン・クロスコネクト機能と言う）ことが可能な多重化伝送装置を提供する。

【解決手段】高次群回線の伝送路に配置される多重化伝送装置において、前記高次群回線の伝送路に作用的に接続される回線の分割／多重部と、低次群回線の外部伝送装置に作用的に接続される低次群終端部と、該高次群回線の任意のタイムスロットを該低次群回線に分離し、該低次群回線のタイムスロットを高次群回線に多重化し、該低次群回線の任意のタイムスロットを該低次群の任意の回線へ折り返し接続設定するクロスコネクト部を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】高次群回線の伝送路に配置される多重化伝送装置において、

前記高次群回線の伝送路に作用的に接続される回線の分割/多重部と、

低次群回線の外部伝送装置に作用的に接続される低次群終端部と、

該高次群回線の任意のタイムスロットを該低次群回線に分離し、該低次群回線のタイムスロットを高次群回線に多重化し、該低次群回線の任意のタイムスロットを該低次群の任意の回線へ折り返し接続設定するクロスコネクト部を有することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項2】請求項1において、前記クロスコネクト部は、

前記低次群回線のタイムスロットを多重化する高次群回線を示すアッドテーブルと、

前記高次群回線のタイムスロットを分離して接続する低次群回線を示すドロップテーブルと、

前記低次群回線のタイムスロットを折り返し接続する低次群回線を示すヘアービンドロップテーブルを有することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項3】請求項2において、

前記高次群回線の伝送路はリング状に形成され、前記クロスコネクト部は、該伝送路にEast側及びWest側から作用的に接続され、

前記アッドテーブル、ドロップテーブル及びヘアービンドロップテーブルは、該East側及びWest側に対応して備えられることを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項4】請求項3において、

前記クロスコネクト部は、前記East側又はWest側からの高次群回線のタイムスロット、あるいは、該高次群回線のタイムスロット又は前記低次群回線のタイムスロットを選択して、対応する低次群回線に接続するバススイッチ部を有することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかにおいて、

前記高次群回線の伝送路は、光ファイバー伝送路であり、前記回線の分割/多重部と光ファイバー伝送路該との間に置かれる光/電気変換器を有することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項6】高次群回線の任意のタイムスロットを低次群回線に分離し、該低次群回線のタイムスロットを該高次群回線に多重化し、該低次群回線の任意のタイムスロットを該低次群の任意の回線へ折り返しヘアービンドロップコネクトを設定するクロスコネクト部を有する多重化伝送装置において、

前記クロスコネクト部は、任意の高次群回線の障害及び、自多重化伝送装置内で高次群回線に影響を与える装置障害を検知し、

該障害検知の結果からエンド・ユーザへのサービスに影響

を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるかを識別することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項7】請求項6において、

East側又はWest側の高次群回線の障害に対し、前記自多重化伝送装置内で対応するWest側又はEast側の高次群回線に影響を与える装置障害の有無からエンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるかを識別することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項8】請求項6において、

ヘアービンドロップ接続されたヘアービンドロップ接続回線を含む対局の障害が発生している時は、受信側のEast側又はWest側の高次群回線の一方のみが障害であっても、エンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害と判定することを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項9】請求項6～8のいずれかにおいて、

前記高次群回線の障害により2次的に発生する回線障害についてはマスクして、エンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるかを識別する判断にも用いない様にすることを特徴とする多重化伝送装置。

【請求項10】請求項6～8において、

前記クロスコネクト部は、新規のクロスコネクト接続要求に対し、ヘアービンドロップコネクトを含む複数のタイムスロットが同一のタイムスロットに接続される場合、該クロスコネクト接続要求を拒否することを特徴とする多重化伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クロスコネクト（回線接続）機能を有する多重化伝送装置に関する。特に、高次群回線の任意のタイムスロットを、低次群の任意の回線にドロップ（分離）接続し、あるいはその逆方向に低次群回線も任意のタイムスロットを高次群回線にアッド（重畳）接続し（以降適宜、アッド/ドロップ・クロスコネクト機能と言う）、更に低次群回線の任意のタイムスロットを低次群の任意の回線に折り返し接続する（以降適宜、ヘアービンドロップ・クロスコネクト機能と言う）ことが可能な多重化伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、多重化伝送装置について、大容量伝送機能を有するように開発が進む中で、安価な設備投資でより高い回線救済率の向上が要求されている。

【0003】この為に、光ファイバーの使用数が少なく安価なリング（RING）型回線救済法（PATH-SW法と呼ぶ）を持つ光多重化伝送装置を用いた、回線救済率の高いシステムの要求が強くなっている。ここで、回線救済率とは、回線が断線障害等の際、通信が継続できる回線の割合をいう。

【0004】更に、アッド／ドロップ・クロスコネク機能の普及に伴い、該当地域の通信市場の発展や既設の余剰光ファイバ伝送路を有効利用するためといった様々な事情に対し、元々別な光通信ネットワークとして構築していたネットワークに対し、運用開始後に特定のパス(PATH)回線を変更したり、あるいは増設する要求が増加している。

【0005】例えば、もともと独立な回線構築の為に構成されたネットワークである2つの異なるリング型ネットワークのそれぞれのノードに置かれ、クロスコネク機能を有する光多重化伝送装置につながる伝送端末間にバス回線を増設する場合がある。

【0006】この場合は、リング型ネットワークでは、ノードに置かれる光多重化伝送装置に対し、上り、下りあるいは、East側、West側の双方向に高次群のバス回線が確保される。したがって、それぞれのリング型ネットワークでは、East側、West側のいずれか側につながる伝送路に障害があっても高次群のバス回線の救済は容易である。

【0007】しかし一方で、2つの異なるリング型ネットワーク間を繋ぐ伝送路は、リング型ではなく、冗長が形成されていない。このために、かかるネットワーク間を繋ぐ伝送路に障害が生じた場合は、2つの異なるリング型ネットワーク間でバス回線の確保できないことになる。

【0008】上記のように、2つの異なるリング型ネットワークに跨がってバス回線を増設する場合、障害発生に対し、それぞれのリング型ネットワークで、上り、下りいずれかの伝送路に障害があってもバス回線の救済は容易である。

【0009】しかし、2つの異なるリング型ネットワーク間を跨がる伝送路に障害が生じる場合は、救済の対応が容易でない。このように、伝送路の障害に対し、バス回線の救済が容易な場合と、そうでない場合がある。

【0010】従って、このような形態でバス回線を構成する場合の伝送路障害等に対しても、救済を与えることが必要である。同時に、障害発生時の保守コストの低減を考慮する時、緊急に対応しなければならない障害と、対応時間に余裕がある障害とを判別した障害監視が要求される。そして、エンド・ユーザへのサービスの影響度を基準とする緊急度を付した障害警告機能が必要となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、好ましいネットワークを構築して、更に救済度を向上するクロスコネク装置を有する光多重化伝送装置を提供することにある。

【0012】更に、本発明の目的は、異なるリング型ネットワーク間を繋ぐ、冗長が形成されていない伝送路に障害が生じる場合であっても、エンド・ユーザへのサービスであるバス回線のより高い救済を可能とする光

多重化伝送装置を提供することにある。

【0013】更に、本発明の目的は、エンド・ユーザへのサービスの影響度を基準とする緊急度に応じた保守・運用サービスを可能とする光多重化伝送装置を提供することにある。

【0014】また、本発明の目的は、ヘアーピン・クロスコネク機能を用いて、異なるリング型ネットワーク間を繋ぐ冗長が形成されていない伝送路に障害が生じる場合であっても、高い救済を可能とする光多重化伝送装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の本発明の課題は、高次群回線の伝送路に配置される多重化伝送装置において、前記高次群回線の伝送路に作用的に接続される回線の分割／多重部と、低次群回線の外部伝送装置に作用的に接続される低次群終端部と、該高次群回線の任意のタイムスロットを該低次群回線に分離し、該低次群回線のタイムスロットを高次群回線に多重化し、該低次群回線の任意のタイムスロットを該低次群の任意の回線へ折り返し接続設定するクロスコネク部を有することを特徴とする。

【0016】更に、一構成例として、前記クロスコネク部は、前記低次群回線のタイムスロットを多重化する高次群回線を示すアッドテーブルと、前記高次群回線のタイムスロットを分離して接続する低次群回線を示すドロップテーブルと、前記低次群回線のタイムスロットを折り返し接続する低次群回線を示すヘアービンドロップテーブルを有する。

【0017】又、一の構成例として、前記高次群回線の伝送路はリング状に形成され、前記クロスコネク部は、該伝送路にEast側及びWest側から作用的に接続され、前記アッドテーブル、ドロップテーブル及びヘアービンドロップテーブルは、該East側及びWest側に対応して備えられる。

【0018】更に、別の構成では、前記クロスコネク部は、前記East側又はWest側からの高次群回線のタイムスロット、あるいは、該高次群回線のタイムスロット又は前記低次群回線のタイムスロットを選択して、対応する低次群回線に接続するバススイッチ部を有する。

【0019】更に、前記高次群回線の伝送路は、光ファイバ伝送路であり、前記回線の分割／多重部と光ファイバ伝送路該との間に置かれる光／電気変換器を有する。

【0020】本発明の多重化伝送装置において、エンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるか障害の判定を行う構成として、高次群回線の任意のタイムスロットを低次群回線に分離し、該低次群回線のタイムスロットを該高次群回線に多重化し、該低次群回線の任意

のタイムスロットを該低次群の任意の回線へ折り返しヘアービクロスコネクタを設定するクロスコネクタ部を有する多重化伝送装置であって、前記クロスコネクタ部は、任意の高次群回線の障害及び、自多重化伝送装置内で高次群回線に影響を与える装置障害を検知し、該障害検知の結果からエンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるかを識別することを特徴とする。

【0021】更に、一構成例として、East側又はWest側の高次群回線の障害に対し、前記自多重化伝送装置内で対応するWest側又はEast側の高次群回線に影響を与える装置障害の有無からエンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるかを識別する。

【0022】又、別の構成として、ヘアービ接続されたヘアービ接続回線を含む対局の障害が発生している時は、受信側のEast側又はWest側の高次群回線の一つのみが障害であっても、エンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害と判定する。

【0023】更にまた、別の構成として、前記高次群回線の障害により2次的に発生する回線障害についてはマスクして、エンド・ユーザへのサービスに影響を与える障害か、エンド・ユーザへのサービスに影響を与えない障害であるかを識別する判断にも用いない様にしたことを特徴とする。

【0024】又、一構成例として、前記クロスコネクタ部は、新規のクロスコネクタ接続要求該に対し、ヘアービクロスコネクタを含む複数のタイムスロットが同一のタイムスロットに接続される場合、該クロスコネクタ接続要求を拒否することを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、図において、同一または、類似のものには同一の参照番号または、参照記号を付して、説明する。

【0026】ここで本発明の理解のために、実施の形態の説明に先立って、従来の光多重化伝送装置の具体例を説明する。

【0027】図11は、もともと独立な回線構築の為に構成されたネットワークであるリング型ネットワークAとリング型ネットワークBの間でパス回線(PATH)を増設したケースを説明する図である。

【0028】光多重化伝送装置A、B、Cが第1のリング型ネットワークAに各ノードとして接続されている。更に、光多重化伝送装置D、E、Fが第2のリング型ネットワークBに各ノードとして接続されている。例として、第1のリング型ネットワークAに接続される光多重化伝送装置Aと、第2のリング型ネットワークBに接続される光多重化伝送装置Fは、それぞれ約10Km離れた電話局に設置されるものである。

【0029】図11において、光多重化伝送装置Bのみの詳細構成が示されているが、他の光多重化伝送装置の構成も同様である。

【0030】更に、図11において、各光多重化伝送装置間を繋ぐ双方向の矢印で示された高次群多重化信号伝送用の伝送路1が光ファイバー伝送路であり、現用と予備用に二重化された双方向伝送路で構成される。

【0031】ここで、個々の光多重化伝送装置は、伝送路1に送られる高次群多重化信号を受信し、それぞれの光多重化伝送装置に接続される端末に対応の回線の低次群信号を分離接続する機能(ドロップ機能)と、反対に端末からの低次群信号を多重化して、伝送路1に送り出す機能(アッド機能)を有する。

【0032】更に、一例として光多重化伝送装置CとEとの間が光ファイバー伝送路2を通して接続され、第1のリング型ネットワークAと第2のリング型ネットワークBに跨がるパスの回線設定が可能である。

【0033】図11において、例えば、リング型ネットワークAに接続される光多重化伝送装置Bとリング型ネットワークBに接続される光多重化伝送装置Fとの間にパス回線を増設する場合を考えると、次のように構成される。

【0034】尚、リング型ネットワークBに接続される光多重化伝送装置Fからリング型ネットワークAに接続される光多重化伝送装置B方向のパス回線のみを説明するが、逆方向のパス回線についても全く同じである。

【0035】光多重化伝送装置FからEast方向(図11において、光多重化伝送装置Dを経由する方向)及び、West方向(図11において、光多重化伝送装置Eに直接到達する方向)に信号が送り出され、光多重化伝送装置Eを経由して、光ファイバー伝送路2を通して光多重化伝送装置Cに送られる。

【0036】このように、図11の構成ではEast方向及び、West方向に送り出された二重化信号が、共通に光ファイバー伝送路2を通して、リング型ネットワークAに接続される光多重化伝送装置Cを受信される。光多重化伝送装置Cで受信された信号は、更にリング型ネットワークAにおいてEast方向及び、West方向に転送される。したがって、光多重化伝送装置Bには、East方向及び、West方向から信号が入力する。

【0037】上記のように、リング型ネットワークB内で二重化されたパス回線は光多重化伝送装置Eを経由し、リング型ネットワークAの光多重化伝送装置Cへ接続される。またリング型ネットワークA内では光多重化伝送装置Cから光多重化伝送装置Bへの光伝送路は図中太い破線矢印X、Yで示される様に二重化され、冗長回線が確保されている。

【0038】従って、リング型ネットワークB内の光多重化伝送装置Dと光多重化伝送装置Eを繋ぐ光ファイバ

一伝送路1が障害となる場合及び、リング型ネットワークA内で1つの光回線障害とが同時に発生した場合であっても、光多重化伝送装置Bに繋がるエンド・ユーザへのサービスであるバス回線の救済が可能である。

【0039】しかし、図11において、独立のネットワーク間を跨がる、光多重化伝送装置Eと光多重化伝送装置Cとの間のファイバー伝送路2に障害が生じた場合は、バス回線の救済ができない。したがって、かかる場合における回線障害に対し、救済が必要である。

【0040】しかし、上記の様に、複数の箇所で冗長構成の取られたアッド/ドロップ・クロスコネク装置において、ファイバー伝送路2に障害が生じる等のエンド・ユーザへのサービスに影響のある障害が発生するケースは稀である。

【0041】従って、障害発生時の保守コストの低減を考慮する時、緊急に対応しなければならない障害と、対応時間に余裕がある障害とを判別した障害監視が要求される。その為に、エンド・ユーザへのサービスの影響度を基準とする緊急度を付した障害警告機能を必要とする。

【0042】エンド・ユーザに影響のある障害をSA (Service Affect)、冗長により救済されている障害をNSA (Non-Service Affect)と定義付けした場合に、障害の種類として、次のような態様がある。

【0043】即ち、第1は、バス回線障害と該当する光多重化伝送装置におけるバス回線に影響する装置障害が同時に発生したケースである。

【0044】第2は、単一の受信バス回線と送信バス回線に同時に障害が発生したケースである。

【0045】また、図11に示される様にバス回線は、複数の光ファイバー伝送路1を経由して敷設される。例えば、図中、光多重化伝送装置DとEの間でファイバー回線障害Pが発生した場合に、保守が必要なのは、この光多重化伝送装置DとE間の光ファイバー伝送路である。

【0046】従って、第3のケースとして、かかる光多重化伝送装置Eを経由するバス回線は光多重化伝送装置BでNSAのバス回線障害である事を保守者に警告するのみでよい。その為に、光多重化伝送装置Eでは、該当の光ファイバー伝送路障害で2次的に発生するバス回線障害により保守混乱を起こさない様にマスクする機能が要求される。

【0047】更に、第4は、運用中のバス回線に影響を与えずに、バス回線を自由に増設可能なアッド/ドロップ・クロスコネク装置では、その自由度を補完する要求として、誤ったクロスコネク接続から既設サービスを保護することが要求されるケースである。

【0048】図1は、従来の構成の問題点を解決する本発明に従う光多重化伝送装置を有するネットワークの実

施の形態である。尚、本実施の形態において、上記障害の各ケースに対応するように、エンド・ユーザへのサービスの影響度を基準とする緊急度を付した障害警告機能を有するが、その具体的内容については、後に説明する。

【0049】図1のネットワーク構成は、基本的構成として図11に示す構成と同じであるが、本発明の特徴として、低次群回線の任意のタイムスロットを低次群の任意の回線に接続する機能（以下ヘアーピンクロスコネクと呼ぶ）を用いている。

【0050】これにより異なるリング型ネットワーク間を繋ぐ、冗長が形成されていない伝送路、例えば図1において、ネットワーク間を接続する高次群多重化信号の伝送路2に障害が生じる場合であっても、エンド・ユーザへのサービスであるバス回線のより高い救済を可能とする光多重化伝送装置が提供される。

【0051】ヘアーピンクロスコネクを実現する光多重化伝送装置の構成は、図1において、光多重化伝送装置A～Fについて共通であるので、図11の場合と同様に光多重化伝送装置Bの構成のみを示して説明する。

【0052】光多重化伝送装置Bは、East側及び、West側の信号の入出力部のそれぞれに高次群終端部/光変換部30、31及び、分割/多重部40、41を有する。更に、クロスコネク部5を有する。

【0053】クロスコネク部5は、アッドテーブル50、ドロップテーブル51、そして本発明により付加されるヘアーピンドロップテーブル52をEast側、West側に有する。更に、East側及び、West側から入力する信号のうち回線障害フラグの無い信号を切り替えて出力する複数のバススイッチ(P-SW)部53～55を有する。

【0054】更に、光多重化伝送装置Bは、バススイッチ(P-SW)部53～55に対応して低次群終端部601、602、603及び外部回線インタフェース部611、612、613を有する。

【0055】上記の高次群終端部/光変換部30、31は、高次群多重化光信号を送送する光ファイバー伝送路1から入力される光信号をデジタル電気信号に変換し又、その逆変換を行い光ファイバー伝送路1に送出する機能を有する。更に、高次群終端部/光変換部30、31は、この信号変換の過程で高次群光回線の障害を検出する。

【0056】分割/多重部40、41は、クロスコネク部5でクロスコネク接続を行う回線接続単位のバス回線信号への分割/多重を行う。

【0057】クロスコネク部5は、タイムスロットに従いあらかじめ設定されている高次群回線の任意のバス回線と低次群回線の任意のバス回線を接続する機能を有する。バススイッチ部53～55は、EAST側及びWEST側の光回線から入力されたバス回線のいずれを低

次群回線に繋ぐかを決定する2重化スイッチ機能部である。また、各バス回線の障害検出及び対局バス回線の障害(YELアラームと呼ぶ)を検出する機能を有する。したがって、バススイッチ部53~55は、障害となっていないEast側又は、West側のから入力する高次群伝送路1の信号を選択して出力する。

【0058】低次群終端部601~603は、光多重化伝送装置に繋がる低次群回線から入力するバス回線信号をクロスコネクタ接続する単位のパス回線信号へ多重化する多重/分割機能を有する。

【0059】外部回線インタフェース部611~613は、様々な外部回線インタフェースに合う電気レベル変換機能と外部回線障害検出機能を有する。図1において、本発明に従い光多重化ファイバ伝送路3により、異なるリング型ネットワークA、B間の光多重化伝送装置Bと光多重化伝送装置Dを直接繋いでいる。

【0060】即ち、光多重化ファイバ伝送路3は、光多重化伝送装置の外部回線インタフェース部613間を繋ぎ、低次群回線の任意のタイムスロットを低次群の任意の回線に接続するヘアーピンクロスコネクタを構成している。

【0061】図2に基づきこのヘアーピンクロスコネクタの構成について、更に説明する。図2において、光多重化伝送装置Bの高次群終端部/光変換部30、31と分割/多重部40、41の機能は、図1で説明したとおりである。また、図2中の低次群終端部/障害検出部603及び外部回線インタフェース部(光変換部)613についても、図1で説明したとおりである。

【0062】クロスコネクタ部5は、アッドテーブル50、ドロップテーブル51およびヘアービンドロップテーブル52を有する。これらのテーブルに次のような定義が格納される。

【0063】即ち、East側のアッドテーブル50④は、低次群終端部603から入力される低次群のタイムスロット回線CHを、高次群のいずれのタイムスロット回線CHへ接続するかを定義するデータが格納される。即ち、アッドテーブル50④内の位置が低次群のタイムスロット回線CHをアッドする先の高次群の回線CHに対応する。そして、対応する高次群の回線CHの位置に格納されるデータがアッドされる低次群のタイムスロット回線CHを意味する。

【0064】実施例として、このアッドテーブル50④は、28欄あり、したがって高次群の最大28回線CH分に対して、低次群との組み合わせが示されることになる。

【0065】アッドテーブル50④はWest側に対するアッドテーブルであり、その内容は、アッドテーブル50④と同様である。

【0066】次に、East側のドロップテーブル51②は、分割/多重部40から入力される高次群のどの

タイムスロット回線CHを低次群のどのタイムスロット回線CHへ接続するかを定義する。テーブル内の位置がドロップする先の低次群の回線CHを意味する。そして、該当の低次群の回線CHに対応する位置に、データが格納される。この時、格納されるデータは、ドロップされる高次群のタイムスロット回線CHを意味する。

【0067】更に、ドロップテーブル51⑤はWest側に対するドロップテーブルであり、その内容は、ドロップテーブル51②と同様である。図中、太線矢印(West側分割/多重部41からバススイッチ部53に至る線)で示すようにWest側から低次群回線CHmへドロップされた例が示されている。

【0068】ヘアービンドロップテーブル52③は、低次群終端部603からの何れのタイムスロット回線CHを、自光多重化伝送装置につながる低次群のどのタイムスロット回線CHへ折り返し接続するかを定義するテーブルである。テーブル位置は、ヘアービンドロップする低次群のタイムスロット回線CHを意味する。そして、該当のテーブル位置に書き込まれるデータは、ヘアービンドロップで折り返される低次群のタイムスロット回線CHを意味する。

【0069】即ち、ヘアーピンクロスコネクタで双方接続する場合は、該当ヘアーピンテーブルの2箇所接続を指定する事になる。図中、太線矢印(低次終端部603からからバススイッチ部53に至る線)で示すよう回線CHnから回線CHmへ、ヘアービンドロップされた例が示される。

【0070】ヘアービンドロップテーブル52⑥は、ヘアービンドロップテーブル52③と同様である。ここで、ヘアービンドロップテーブル52③と⑥がドロップクロスコネクタ即ち、ドロップテーブル51②、⑤と組み合わせられる場合は、ドロップクロスコネクタがEast/West側の何れから接続されたかによって使い分けられる。ドロップクロスコネクタと共有されない場合はEast側を優先的に使用し、ヘアーピンクロスコネクタ接続を実現する。

【0071】本発明は、光多重化伝送装置D、B間の伝送路3から送られる回線信号に対し、上記のようにヘアーピンクロスコネクタ接続を用いる事により、図1において、光多重化伝送装置E、C間の伝送路2に障害が生じる場合であっても光多重化伝送装置F、C間のバス回線が維持される。

【0072】次に、エンド・ユーザへのサービスの影響度を基準とする緊急度に応じた保守・運用サービスを可能とする本発明の光多重化伝送装置について、以下に説明する。

【0073】図3は、光多重化伝送装置において行われる影響度判定と2次アラームマスク処理を説明する図である。図3の処理において破線d1~d6はデータの推移を示し、実線は処理の推移を示す。

【0074】更に、図3において、M1からM4は、メモリであり、光多重化伝送装置内に設けられるが、図示は省略されている。尚、メモリM3は、図2において説明したヘアーピン・ドロップテーブル52③、⑤を格納するメモリである。

【0075】更に、光多重化伝送装置内には、図示省略されたコンピュータ等の制御装置が備えられている。そして、かかる制御装置により実行される制御プログラムにより以下に説明する処理が実現される。

【0076】図3において、メモリM1に保持されている現在発生している全障害のデータd1に基づき2次アラームマスク処理100が行われる。2次アラームマスク処理100の結果が検出すべき全障害の保持メモリM2に送られる。

【0077】ここで、メモリM1に保持されている現在発生している全障害とは、光多重化伝送装置内の各部において検出される障害情報の全てをいう。しかし、かかる検出される障害中には必ずしもが保守の対象とすべき障害以外の障害情報も含まれている。即ち、2次的に発生する障害は、保守の対象とすべき障害でない。一方、メモリM2には、保守の対象とすべき障害が格納される。

【0078】図4は、2次アラームマスク処理100の実施例動作フローである。尚、ここでの処理動作は、障害発生時及びその復帰時に常に実行される。低次群装置あるいは外部回線インタフェースに障害がある場合、及び高次群の装置あるいは光回線に障害がある場合は、該当方向に対し、終端バス回線において2次障害が生じる可能性がある。

【0079】かかる場合、検出される終端バス回線における2次障害に対して、保守対応する場合には、根本の障害対応にならない。原因となる低次群装置あるいは外部回線インタフェースの障害及び、高次群の装置あるいは光回線の障害に対し、保守が必要だからである。

【0080】したがって、2次アラームマスク処理100において、2次障害をマスクする処理が行われる。

【0081】上記の様に、低次群装置あるいは外部回線インタフェース障害及び高次群装置あるいは光回線障害が、ヘアーピン・クロスコネクタされた終端バス回線障害を引き起こす原因と成り得るために、先ず高次群装置あるいは光回線障害の有無が判断される（ステップS1）。ここで障害有りの場合は、図2で説明したドロップテーブル52③、⑤を検索し、障害の影響が該当する終端バス回線CH#を求める（ステップS2）。そして、このバス回線の方向に該当するバス障害検出部で検出される障害をマスクする（ステップS3）。

【0082】同様に、低次群装置あるいは外部回線インタフェース障害の有無が判断される（ステップS4）。ここで障害有りの場合は、図2で説明したヘアーピン・ドロップテーブル52③、⑤を検索し、障害の影響が該

当する終端バス回線CH#を求める（ステップS5）。そして、このバス回線の方向に該当するバス障害検出部で検出される障害をマスクする（ステップS6）。

【0083】この様に、終端バス回線CH#がマスクされて、検出すべき障害としてメモリM2に保持される。

【0084】2次障害マスク処理100が終了すると、次いで影響度判定処理200が行われる。影響度判定処理200の詳細は図5、図6に示される。

【0085】影響度判定処理200においては、影響度の判定即ち、先に説明した様に障害がSA（Service Affect）であるか、NSA（Non Service Affect）であるかが判定される。このために、図5、図6において、任意のバス回線障害と自光多重化伝送装置内でバス回線に影響を与える装置障害を元に、影響度判定を行う。

【0086】この処理の為に、メモリM1、M2、M3の内容が利用される。先ず、East側のバス回線障害を判定する場合はWest側の装置障害またはヘアーピン・ドロップで折り返されている低次群の装置障害及び異種のユニット実装を検索し、影響度判定処理を行う。

【0087】即ち、図5において、East側に対応する装置障害があるか、誤実装されて高次群カードがEast側に入っているか、あるいはEast側のPATH障害検出部で障害検出されるかのいずれかの場合（ステップS10）に、East側判定基準として「障害有り」がメモリに保持される（ステップS11）。

【0088】同様に、West側に対応する装置障害があるか、誤実装されて高次群カードがWest側に入っているか、あるいはWest側のPATH障害検出部で障害検出されるかのいずれかの場合（ステップS20）に、West側判定基準として「障害有り」がメモリに保持される（ステップS21）。

【0089】次いで、低次群回線に対応する装置障害がある場合（ステップS30）、低次群判定基準として、「障害有り」がメモリに保持される（ステップS31）。

【0090】次に、判定すべきPATH回線に障害があるか否かが判断され（ステップS05）、回線障害がある場合は、ドロップテーブル51、ヘアーピン・ドロップテーブル52において、対応の終端部601から603（図1参照）の判定基準メモリを検索する（ステップS06）。

【0091】即ち、East側のPATH回線に障害がある場合は、対応するWest側の判定基準メモリを検索し、West側のPATH回線に障害がある場合は、対応するEast側の判定基準メモリを検索する。

【0092】検索された該当の判定基準保持メモリの内容が前記した様に「障害有り」の場合（ステップS0



7)は、East側、West側双方が障害であり、重大な障害であるので、SAとして保守対象障害の保持メモリに記憶する(ステップS08)。判定基準保持メモリの内容が「障害有り」でなければ、NSAとして、保守対象障害の保持メモリに記憶する(ステップS08)。

【0093】図7は、上記図5、図6の場合と異なり、任意の受信PATH回線障害を判定する際、ヘアービンドクロスコネクで接続されたヘアービン接続PATH回線を含む対局からの障害情報(YELアラーム:送信PATH回線障害)が発生している場合は、受信側PATH回線障害が一方であっても、SAと判定して影響度を決定付けている。

【0094】即ち、対局から障害通知が有り、且つ自光多重化伝送装置で受信側PATH回線障害の一方が障害である場合は、結局通信が行われない状態に有るので、ユーザに対するサービスであるPATH回線の救済が行えないために、SAと判定される。

【0095】次に、図8は、新規のクロスコネク接続要求300に対し、接続要求の都度誤設定を判定し、当該接続要求を拒否する誤設定判定処理400を説明する図である。この誤設定判定処理400は、ヘアービンドロップテーブルM3の内容及び、クロスコネク状態保持メモリM5の現在の内容に基づき処理を行い、新たなクロスコネク状態M6に更新するものである。

【0096】その詳細は、図9、図10のフローにより示される。図9において、新たなクロスコネク設定の要求がなされると(ステップS50)、どのユーザからのユーザへの接続であるかが識別される(ステップS51)。

【0097】次いで、識別された接続が、ヘアービン即ち、低次群から低次群の折り返し接続要求であるかが判断される(ステップS52)。ヘアービン接続である場合、上位のドロップテーブル52に同一の回線CHへの接続設定があるか否かが判断される(ステップS54)。同一の回線CHへの接続設定である場合は、接続を禁止して、接続要求を拒否する(ステップS57、図10)。

【0098】ステップS52において、ヘアービン即ち、低次群から低次群の折り返し接続でないが、既にドロップテーブルに別回線CHからの接続があるか否かが判断される(ステップS53)。別回線CHからの接続がある場合は、同様に接続を禁止して、接続要求を拒否する(ステップS57)。

【0099】そうでない場合は、既にヘアービンドロップテーブル52に別回線CHからの接続があるかを判断し(ステップS58)、既に接続があればこれを禁止する(ステップS57)。接続が未だなければ、要求に沿って、該当ドロップテーブルに接続を指定する(ステップS59)。

【0100】ここで、ステップ54に戻ると、接続要求がヘアービン即ち、低次群から低次群の折り返し接続であって、ドロップテーブルに同一の回線CH接続が無い場合、East側のヘアービンドロップテーブルに別の回線CHから接続があるかを判断する(ステップS55)。接続が既にある場合には、West側のヘアービンドロップテーブルに別の回線CHから接続があるかを判断する(ステップS56)。従って、East側もWest側も別の回線CHから接続がある場合は、接続を禁止して、接続要求を拒否する(ステップS57)。

【0101】East側又は、West側のいずれかに対し、別の回線CHからの接続が無い場合は、該当のヘアービンドロップテーブルへ接続が指定される(ステップS60)。

【0102】上記のように、接続形態に対応して障害のユーザへの影響度合いを決定する保守・監視機能を有し、経済的な保守・運用サービスを提供する事が可能となる。

【0103】

【発明の効果】以上実施例に従い説明した様に、本発明は、回線障害に対し救済率を向上し、更に、ヘアービンドロップされているタイムスロットCHをそれぞれの機能ブロック中で処理する事により、光多重化伝送装置を安価な保守費で運用することが可能となる。

【0104】なお、上記説明において、実施の形態及び対応の図面は、本発明の説明のために用いたものであり、本発明はこれらに限定されない。更に本発明の保護の範囲は、特許請求の範囲の記載によって定められ、特許請求の範囲の記載と均等のものは本発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の構成の問題点を解決する本発明に従う光多重化伝送装置を有するネットワークの実施の形態を示す図面である。

【図2】図1のヘアービンドクロスコネクの構成を説明する図である。

【図3】光多重化伝送装置において行われる影響度判定と2次アラームマスク処理を説明する図である。

【図4】2次アラームマスク処理100の実施例動作フローである。

【図5】影響度判定処理200の詳細フロー(その1)である。

【図6】影響度判定処理200の詳細フロー(その2)である。

【図7】任意の受信PATH回線を含む対局障害情報が発生している場合の影響度判定処理200の詳細フローである。

【図8】新規のクロスコネク接続要求300に対し、接続要求を拒否する誤設定判定処理400を説明する図である。

【図9】誤設定判定処理400の詳細フロー(その1)

である。

【図10】誤設定判定処理400の詳細フロー（その2）である。

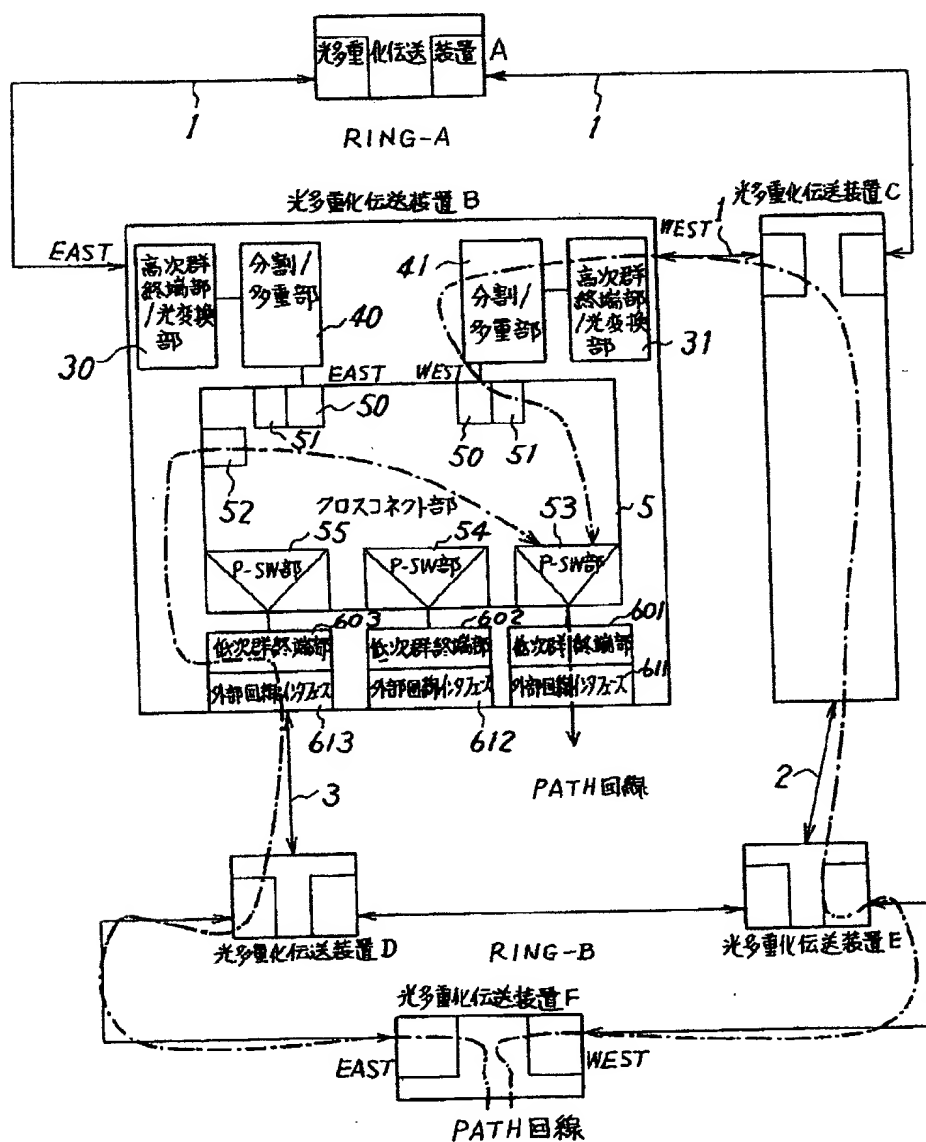
【図11】独立な回線構築の為に構成されたネットワークであるリング型ネットワークAとリング型ネットワークBの間でパス回線（PATH）を増設したケースを説明する図である。

【符号の説明】

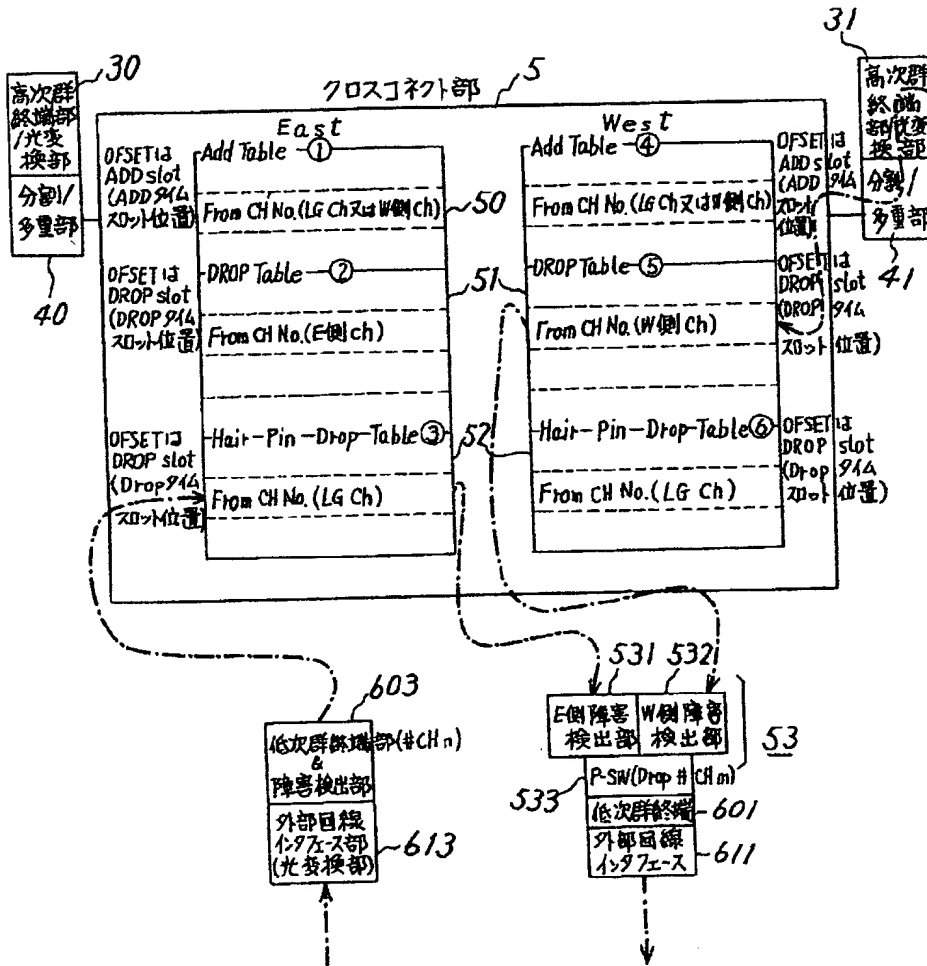
- 1、2 光伝送路  
3 伝送路

- 30、31 高次群終端部  
40、41 分割/多重部  
5 クロスコネクト部  
50 アッドテーブル  
51 ドロップテーブル  
52 ヘアーピンドロップテーブル  
53～55 パススイッチ部  
601～603 低次群終端部  
611～613 外部回線インターフェース

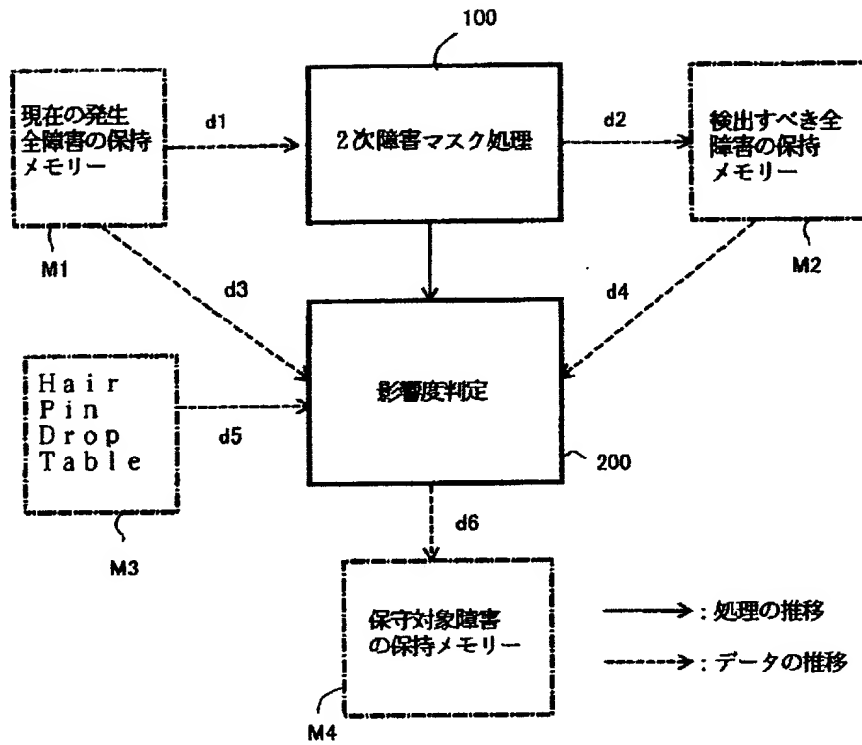
【図1】



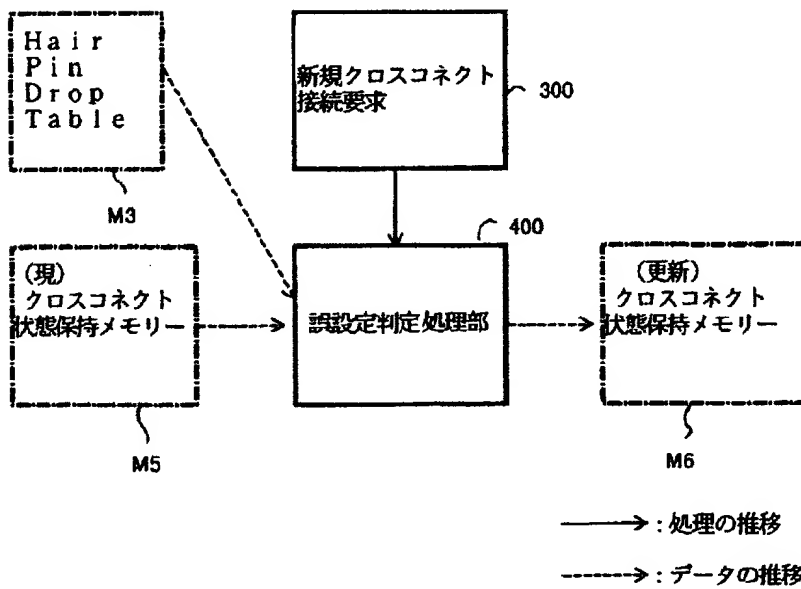
【図2】



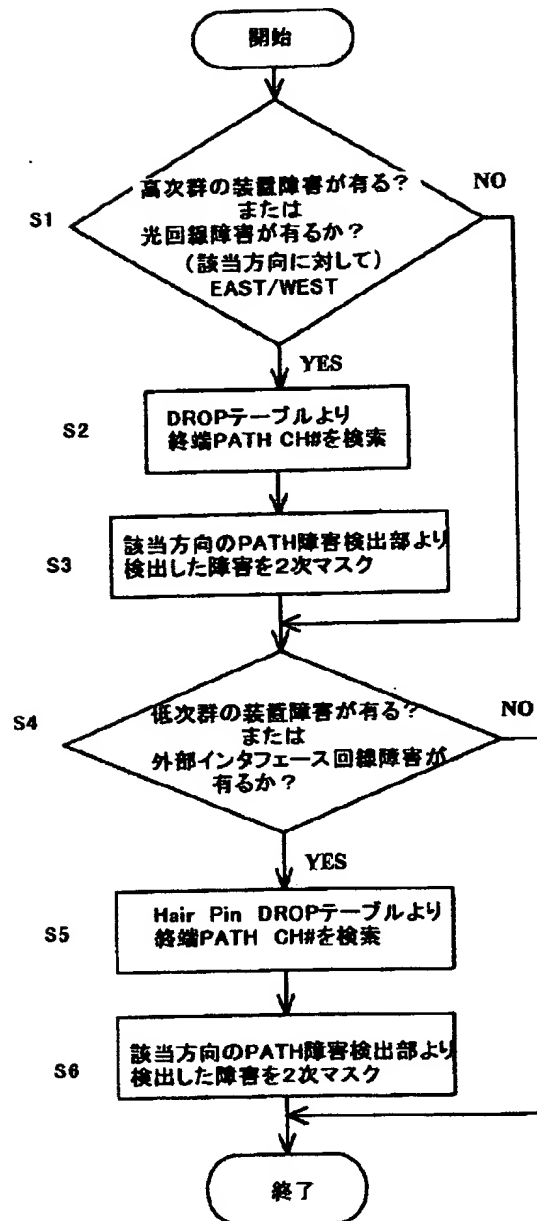
【図3】



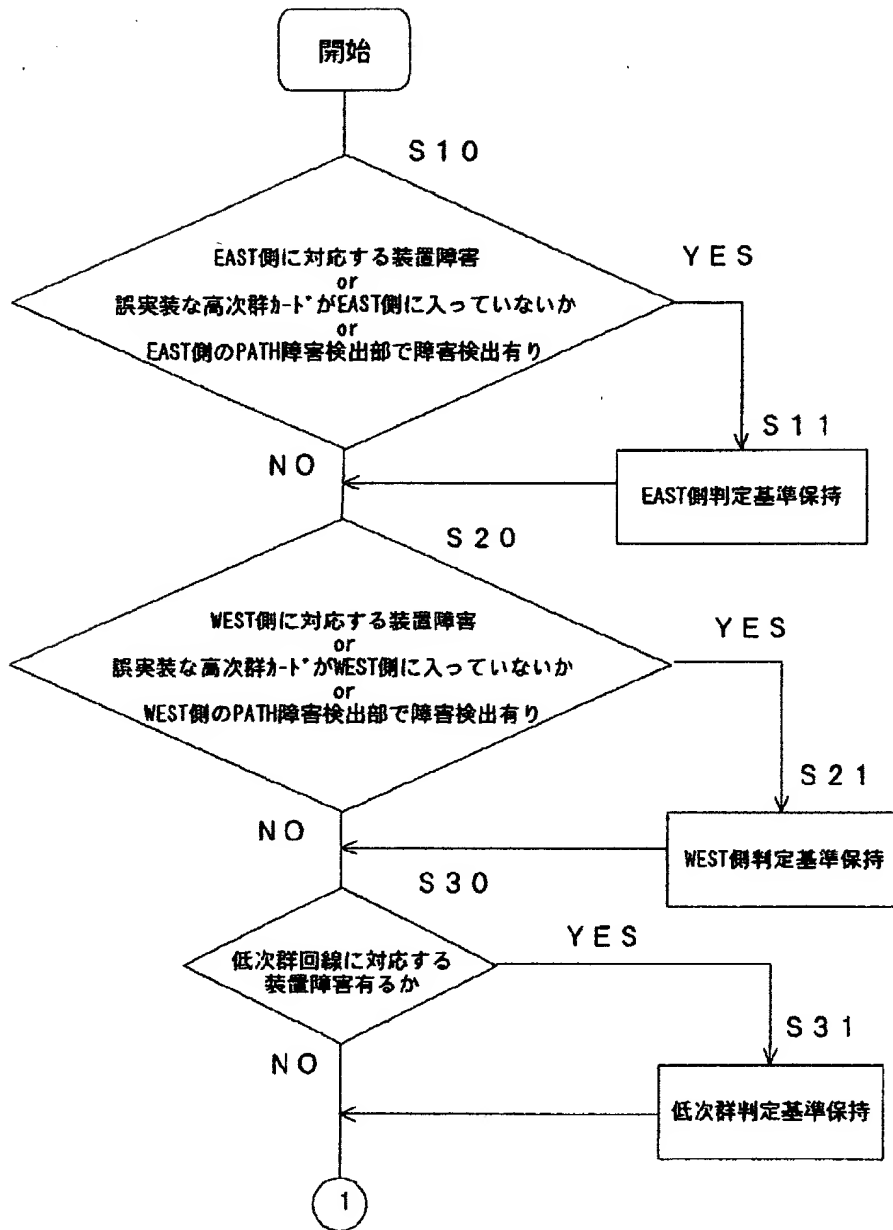
【図8】



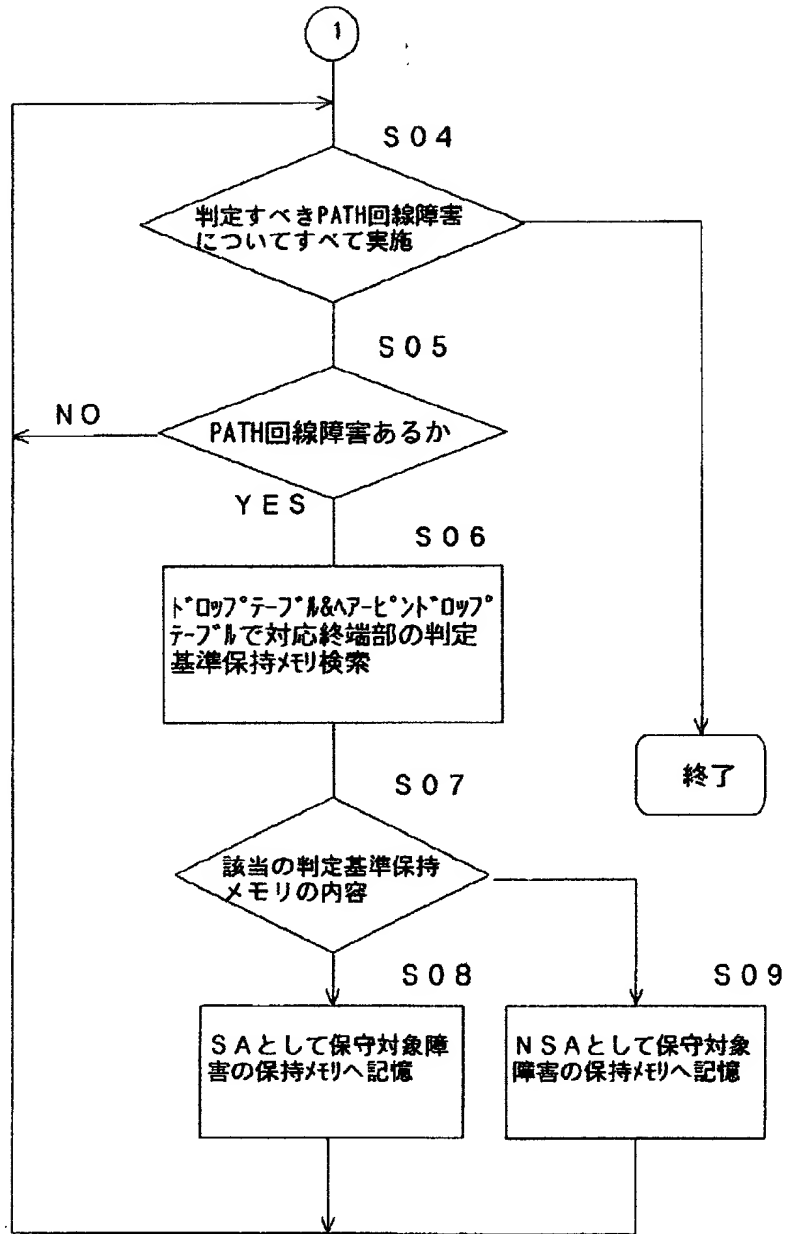
【図4】



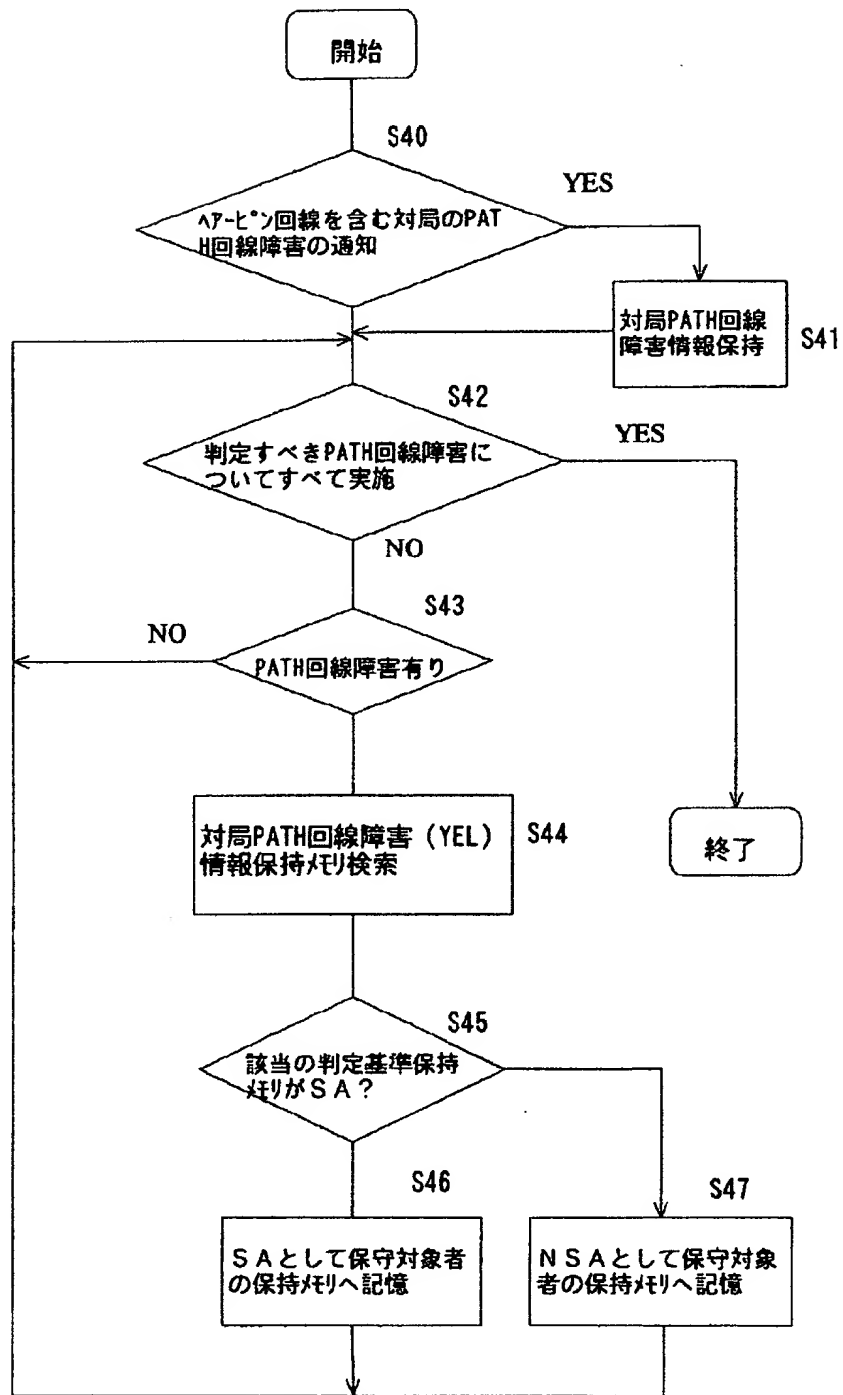
【図5】



【図6】

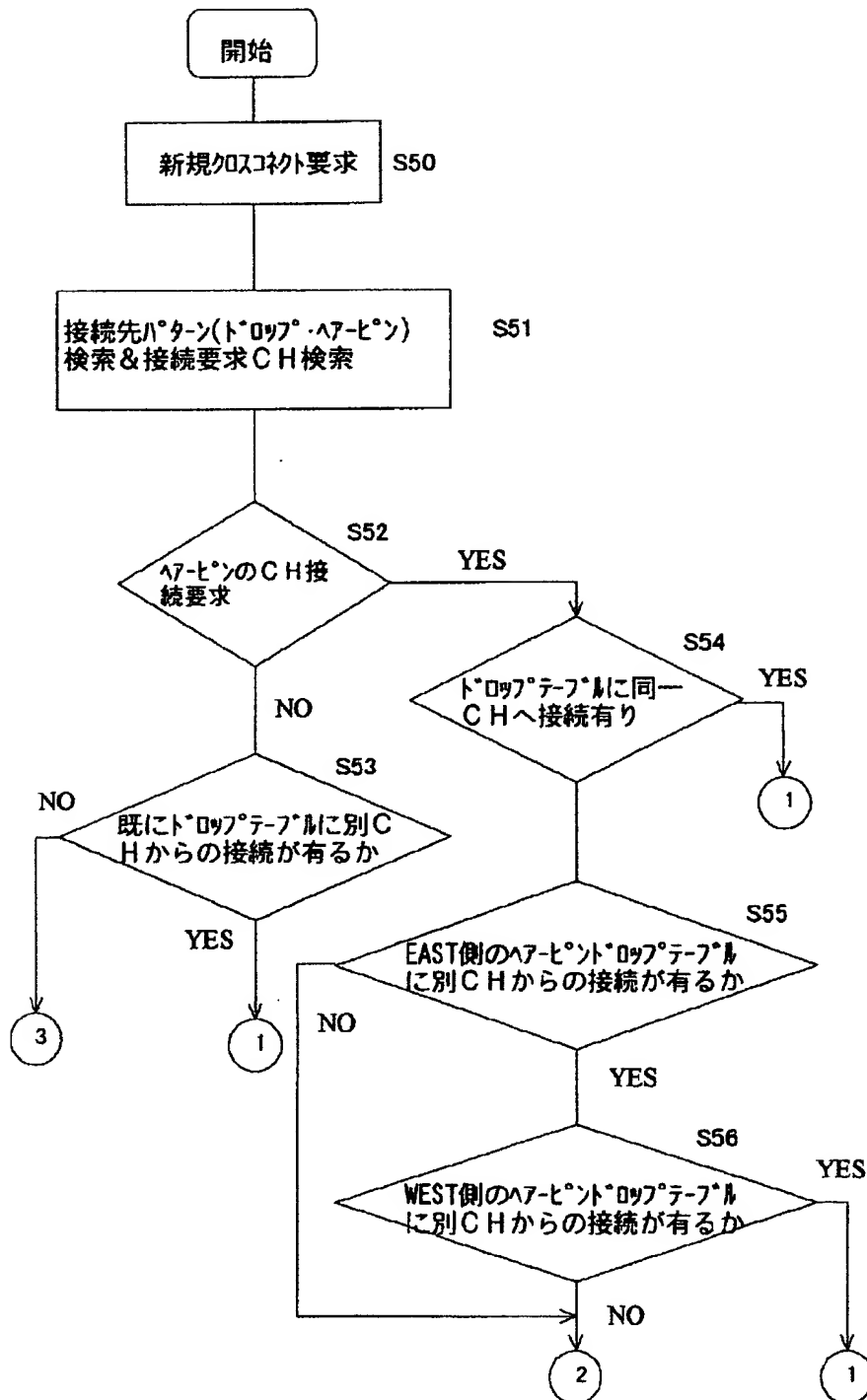


【図7】

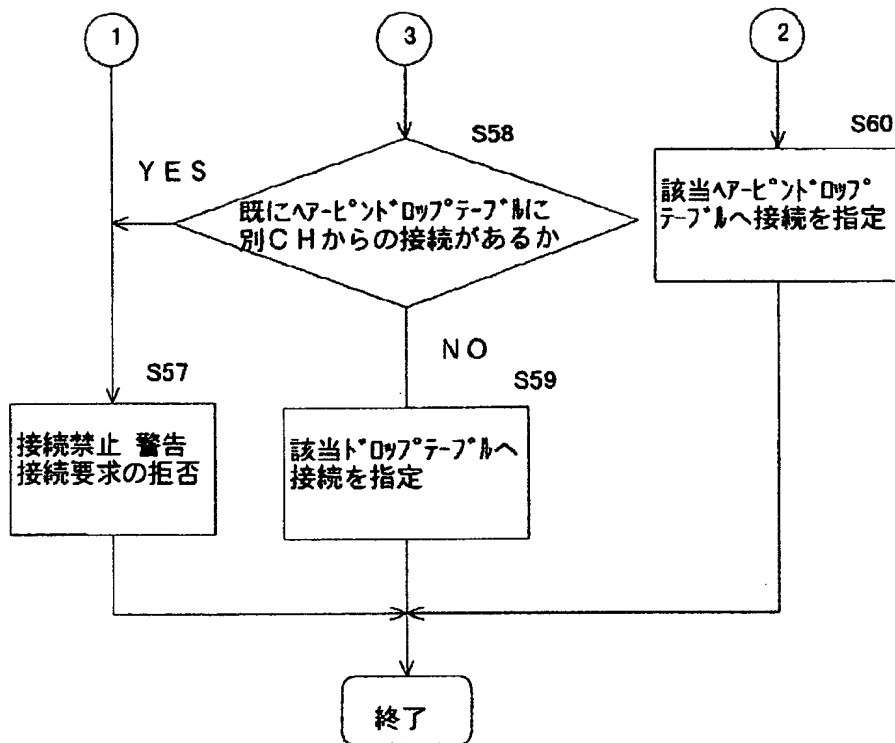




【図9】



【図10】



【図11】

